

УДК 681.2-5

В.О. Бабич, студент гр. ПБ-91мп

КПІ ім. Ігоря Сікорського

КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ЗВАРНИХ ШВІВ ПРИ РАДІОГРАФІЧНОМУ ДОСЛІДЖЕННІ

Анотація. В даній статті описано методологію проведення експериментального дослідження якості зварних швів та подальшої обробки отриманих результатів. В якості методу контролю використовується радіографічний неруйнівний контроль. Після взаємодії з об'єктом контролю реєструється та аналізується проникаюче іонізуюче випромінювання. Результати дослідження представляються у вигляді рентгенівського знімка.

Ключові слова: неруйнівний контроль, зварювання, рентген, якість.

ВСТУП

При контролі зварних деталей необхідно враховувати, що зварний шов в середині може мати різні дефекти: тріщини, пори, непровари, шлакові включення. Дефекти в зварювальному шві можуть виникати внаслідок неправильного складу газової суміші [1], неякісної зварювальної проволоки, несправності обладнання, неправильного складання, низької кваліфікації зварювальника тощо. Для запобігання випуску неякісної продукції застосовують методи контролю, при цьому віддаючи перевагу неруйнівним методам, оскільки після їх застосування контрольований об'єкт можна використовувати за призначенням. Методи неруйнівного контролю засновані на виявленні фізичних змін та дослідженні причин цих змін в контрольованому об'єкті. Одним з головних переваг радіографічного методу є наявність реального документа контролю — рентгенівського знімка, де чітко показана наявність дефекту або його відсутність.

ОСНОВНА ЧАСТИНА

Для контролю зварювальних швів радіографічним методом [2] використовують апарат для просвічування деталі і результат отримується у вигляді зображення з зоною контролю, на якій видно наявність дефектів та їх характер або їх відсутність. На рис.1. схематично показано основні види внутрішніх дефектів зварного шва.

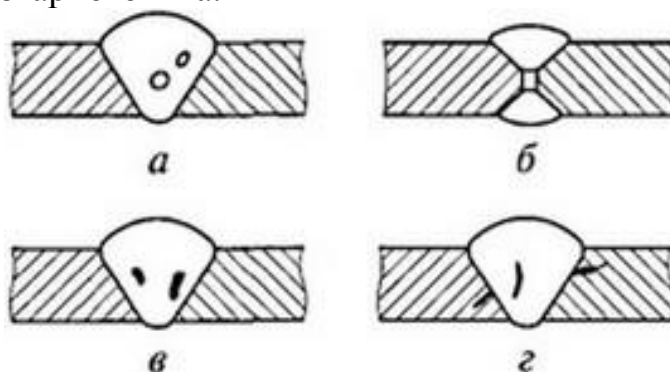


Рис. 1. Внутрішні дефекти зварного шва:
а пори; б непровари; в шлакові включення; г тріщини

Основними недоліками такого дослідження є висока вартість, необхідність висококваліфікованого спеціаліста для обробки даних та відносно великі часові

затрати. Існують автоматизовані системи для контролю, але вони мають низьку чутливість в порівнянні з ручними апаратами, що дозволяє їх використовувати лише для первинного дослідження.

В якості приладу для проведення експериментальних досліджень вибрано апарат РАП 150/300 (рис. 2). Рентгенівський апарат РАП 150/300 призначений для рентгенографічного контролю металевих і неметалевих виробів, а також якості лиття та зварювання в умовах цеху або заводської лабораторії. Товщина просвічуваного шару для сталі складає 10 мкм - 70 мм, для алюмінію до 250 мм.



Рис. 2. Рентгенівський апарат РАП 150/300

Проведення радіографічного дослідження включають наступні види робіт [3]:

1. Підготовка зварного шва до контролю. Проводиться очистка від бруду, механічна або термообробка, якщо це необхідно за технічними вимогами.
2. Підготовка обладнання. До проведення контролю допускаються тільки атестовані спеціалісти. Проводиться обов'язкова ревізія хімікатів та апаратного забезпечення. Якщо хімікати будуть поганої якості кінцевий результат буде ненадійним.
3. Перед проведенням контролю проводиться візуальний огляд шва та біля шовної зони (15..20мм) для визначення недоліків, так як саме проведення контролю досить дороге. При виявленні недоліків об'єкт контролю відправляється назад на виробництво.
4. Для проведення контролю шов треба поділити, в залежності від розміру та форми, на мінімум п'ять рівних частин. Це необхідно для того щоб забезпечити необхідну точність.
5. Вибір режимів просвічування. Режим просвічування обирається в залежності від матеріалу та геометричних параметрів об'єкта контролю. Режими обирають відповідно до табличних значень, які описані в ГОС 7512-82.

6. Проводиться просвічування. Просвічування відбувається за допомогою еталона (як правило проволочного). Якщо різниця з еталоном більше ніж два рази, режим просвічування обраний невірний і потрібно обрати новий. Якщо жодне із табличних значень не підходить, тоді вибір режиму вибирається методом підбору між двома сусідніми значеннями в таблиці.
7. Отримання результатів. Після того як просвічування деталі за допомогою апарата проведено потрібно отримати результат на рентгенівській плівці. На рентгенівській плівці не допускаються будь-які дефекти. Плівку проявляють на негатоскопі. Після отримання плівки її оглядає інженер і видає висновок в свідоцтві про якість зварювальної поверхні [4].

Як можна побачити з методології, обробку остаточних результатів виконує кваліфікований інженер. Тому для підвищення ефективності проведення експериментальних досліджень пропонується провести обробку даних за допомогою програмного забезпечення, що дозволить усунути помилки інженера при оцінюванні результатів контролю. Для програмної обробки отриманих результатів експериментальних досліджень вибрано нейронні мережі. Створення програмного забезпечення вимагає проведення низки експериментальних досліджень як для зварних швів без дефектів, так і з дефектами різних видів. Далі необхідно провести навчання системи для можливості розрізняти різні види дефектів або їх відсутність за її допомогою.

ВИСНОВКИ

Обробка результатів контролю зварних швів радіографічним методом наразі займає багато часу та коштів, а також потребує залучення висококваліфікованого персоналу як для проведення, так і для обробки даних дослідження. Для автоматизації процесу обробки даних результатів експериментальних досліджень рентгенографічним методом запропоновано створення відповідного програмного забезпечення, що дозволить скоротити час отримання результатів, спростить сам процес обробки результатів та виключить людський фактор при обробці цих результатів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Контроль якості зварювання. Т. 1. Неруйнівні методи контролю: навчальний посібник / Г. І. Камель, Ю. А. Гасило, П. С. Івченко, Р. Я. Романюк. — Кам'янське : ДДТУ, 2018. — 241 с.
- [2] Неразрушающий контроль, Справочник, Том 1, Книга 2, Радиационный контроль, Ключев В.В., Соснин Ф.Р., 2008..
- [3] Герасимов В. Г. Электротехнический справочник. / Владимир Григорович Герасимов. – МОСКВА: ЭНЕРГИЯ, 1980. – 520 с.
- [4] Антонов А.А., Вышемирский Е.М., Капустин О.Е., Прыгаев А.К. Неразрушающий контроль сварных конструкций в нефтегазовых отраслях: уч. пособ. М.: Изд. "Спутник +", 2014. 238с.

Наук. керівник – к.т.н., доц. Барандич К.С.